

Selbstfahrende Maschine zum Herstellen von Fahrbahnen

Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Maschine zum Herstellen von Fahrbahnen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Maschinen werden für die Materialaufbereitung, nämlich das Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden, das Pulverisieren von harten Asphaltdecken, bis hin zum Recyclen von gebundenen oder ungebundenen Fahrbahnoberflächen benötigt.

Die bekannten Baumaschinen weisen meistens eine in einer Arbeitskammer umlaufende Arbeitswalze auf, die zur Anpassung an die erforderliche Frästiefe und zur bearbeitende Oberfläche in der Regel höhenverstellbar angeordnet ist. Eine Neigungsverstellung kann mit Hilfe des Fahrwerks erfolgen.

In dieser Arbeitskammer, die von einer Haube begrenzt wird, finden, angepasst an die jeweiligen Anwendungen die jeweiligen Prozesse statt, wie z.B. Ablösen und Zerkleinern des abgefrästen Fahrbahnmaterials, Zugabe von Bindemitteln, Vermischen und Verteilen von zugesetzten Materialien. Eine

detaillierte Erläuterung der mit derartigen Maschinen zu lösenden Aufgaben und der auftretenden Probleme, ist der WO 96/24725 zu entnehmen, auf die hiermit inhaltlich Bezug genommen wird.

Bei der dort beschriebenen Baumaschine ist die Haube fest mit dem Maschinenrahmen verbunden. Der Verbrennungsmotor für die Antriebsleistung ist auf einer Schwenkkonsole befestigt, in deren Schwenkarmen auch die Fräswalze beidseitig gelagert ist. Die Einheit bestehend aus Schwenkkonsole mit Verbrennungsmotor und Schwenkarme mit Fräswalze ist in dem Maschinenrahmen schwenkbar gelagert. Diese Anordnung beeinflusst jeden Energie-, Stoff- und Signalfuss von und zu dem Verbrennungsmotor in nachteiliger Weise.

Ein weiterer Stand der Technik ist aus der DE 3921875 bekannt. Die darin beschriebene Maschine weist eine zwischen zwei Schwenkarmen gelagerte Fräswalze auf, die von einer höhenverstellbaren Haube umgeben ist. Der Verbrennungsmotor für den Antrieb weist eine Hydraulikpumpe für den Fräsantrieb und eine Fahrpumpe auf, die an einem in Längsrichtung vor der vorderen Fahrwerksachse angeordneten Verbrennungsmotor angekoppelt sind. Hier ist der Verbrennungsmotor zwar ortsfest am Maschinenrahmen angeordnet, aber in unvorteilhafter Weise vor dem Fahrstand, was die Sicht behindert und insbesondere vor der Vorderachse, was die Lage des Maschinenschwerpunktes nachteilig beeinflusst. Außerdem besitzt der hydraulische Antrieb für die Fräswalze einen schlechten Wirkungsgrad.

Die US 5354147 beschreibt einen Stand der Technik mit den Merkmalen des Oberbegriffs. Nachteilig ist dabei der erhebliche konstruktive Aufwand und die ungünstige Gewichtsverteilung des Maschinengewichts durch den vor der Vorderachse eingebauten Verbrennungsmotor. Die Anordnung des Motors in Längsrichtung macht ein zusätzliches Getriebe erforderlich, welches die Maschine teurer und anfälliger macht und den Wirkungsgrad des Fräswalzenantriebes herabsetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ausgehend von einem Stand der Technik nach US 5354147, eine selbstfahrende Maschine zum Herstellen von Fahrbahnen zu schaffen, bei der ein mechanischer direkter Antrieb der Arbeitswalze bei einem insgesamt steiferen Antriebssystem und verbesserter Schwerpunktslage ermöglicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass der Verbrennungsmotor ortsfest an den Maschinenrahmen zwischen den Schwenkarmen angeordnet ist und dass mindestens eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung mit der in den Schwenkarmen gelagerten Arbeitswalze um die Abtriebswelle des Verbrennungsmotors schwenkbar ist.

Der Vorteil des mechanischen Antriebs besteht darin, dass aufgrund der direkten Kopplung des Verbrennungsmotors mit der Fräswalze ein höheres Drehmoment realisierbar ist und die Antriebsverluste geringer sind, da keine mechanische Energie zunächst in hydraulische Energie umgewandelt werden muss und dann wieder zurück in mechanische Energie. Gleichzeitig ist das Antriebssystem steifer im Vergleich zu einem hydraulischen Antriebssystem.

Die Anordnung der Abtriebswelle des Verbrennungsmotors parallel zur Achse der Arbeitswalze ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die Arbeitswalze mit der Kraftübertragungseinrichtung um die Drehachse der Abtriebswelle zu verschwenken, ohne dass zusätzliche mechanische Elemente erforderlich sind. Dabei kann der Verbrennungsmotor in vorteilhafter Weise relativ zur Fahrtrichtung quer eingebaut werden. Dadurch dass der Verbrennungsmotor ortsfest an dem Maschinenrahmen befestigt ist, müssen Ansaug- und Auspuffrohre und Versorgungsleitungen (wie z. B. für Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Motorelektrik, Hydraulik, etc.) nicht beweglich gestaltet sein.

Die Anordnung des Verbrennungsmotors zwischen der Lagerung der Schwenkarme in dem Maschinenrahmen hat den Vorteil einer platzsparenden Bauweise und ermöglicht es, die Kraftübertragungseinrichtung direkt mit der Abtriebswelle am Verbrennungsmotor zu koppeln.

Zwischen der Abtriebswelle und der Kraftübertragungseinrichtung kann eine Schaltkupplung auch in Kombination mit einem Pumpenverteilergetriebe angeordnet sein.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Abtriebswelle des Verbrennungsmotors coaxial zur Kurbelwellenachse des Verbrennungsmotors ist.

Ein Fahrstand ist vorzugsweise in Fahrtrichtung vor dem Verbrennungsmotor angeordnet. In besonders vorteilhafter Ausgestaltung kann der Fahrstand vor den Vorderrädern angeordnet sein. Diese Anordnung hat auch den Vorteil, dass der Fahrstand in Querrichtung verfahrbar sein kann.

Das Fahrwerk kann vordere und hintere Räder aufweisen, wobei die vorderen oder die hinteren oder alle Räder angetrieben sind. Der Fahrstand kann vorzugsweise vor den Achsen der vorderen Räder angeordnet sein.

Das Fahrwerk weist vorzugsweise vordere lenkbare und/oder hintere lenkbare Räder auf.

Die Anordnung des Verbrennungsmotors zwischen den Fahrachsen ist zur Gewichtsverteilung günstig und ermöglicht, den Anpressdruck auf die Arbeitswalze zu erhöhen.

Es versteht sich, dass das Fahrwerk anstelle von Rädern auch andere Antriebsmittel, z.B. Gleisketten, aufweisen kann. Das bevorzugte

Ausführungsbeispiel ist mit Einzelrädern versehen, die allerdings auch gemeinsam steuerbar sind.

Mindestens einer der schwenkbar in dem Maschinenrahmen gelagerten Schwenkarme nimmt die Kraftübertragungseinrichtung zwischen dem Verbrennungsmotor und der Arbeitswalze auf.

Grundsätzlich besteht allerdings auch die Möglichkeit, die Abtriebswelle an beiden Seiten des quer eingebauten Verbrennungsmotors herauszuführen und in beiden Schwenkarmen eine Kraftübertragungseinrichtung vorzusehen. Wenn eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung nur auf einer Seite vorgesehen ist, kann auf der anderen Seite der Schwenkarm flach gestaltet sein, so dass auf dieser sogenannten Nullseite ein kantennahes Fräsen möglich ist, d.h. der Abstand der Stirnkante der Arbeitswalze von einem Hindernis kann auf dieser Nullseite minimiert werden.

Die Arbeitswalze ist mit einer ein Gelenkgetriebe aufweisenden und an dem Maschinenrahmen befestigten Hubeinrichtung gekoppelt, mit deren Hilfe die Frästiefe einstellbar ist.

Die Arbeitswalze kann an beiden Stirnseiten mit jeweils einer Hubeinrichtung gekoppelt sein, wobei die Bewegungen beider Hubeinrichtungen synchronisiert ist.

Die Hubeinrichtung kann im Einzelnen zwei parallel zueinander verlaufende Zugstangen aufweisen, die beiderseits an der Arbeitswalze an den Schwenkarmen gelenkig befestigt sind.

Die Hubeinrichtung kann mindestens einen zweiarmigen Hebel aufweisen, dessen ein Hebelarm mit dem freien Ende der Zugstangen verbunden ist und dessen anderer Hebelarm mit einer an dem Maschinenrahmen befestigten Kolbenzylindereinheit gelenkig gekoppelt ist.

Das Gelenkgetriebe ermöglicht die Übertragung hoher Kräfte aufgrund der Hebelverhältnisse und ermöglicht bei geringer Bauhöhe einen großen Hub.

Bei beidseitiger Anordnung von zweiarmigen Hebeln, ist vorgesehen, dass beide Hebel durch eine parallel zur Achse der Arbeitswalze verlaufende, in dem Maschinenrahmen gelagerte Kopplungseinrichtung, z.B. ein Verbindungsrohr, drehfest miteinander verbunden sind.

Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Maschine, in der sich die Arbeitswalze in einer Ruheposition befindet,

Fig. 2 eine Abbildung gemäß Fig. 1, in der die Arbeitswalze sich in der Fräsposition befindet,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Maschine,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel mit ortsfest an dem Maschinenrahmen befestigter Haube, und

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Maschine gemäß Fig. 4.

Fig. 1 zeigt die Maschine 1 zum Herstellen und Bearbeiten von Fahrbahnen durch Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden, oder durch Recyclen von Straßendecken, mit einem von einem Fahrwerk 2 getragenen Maschinenrahmen 4. Das Fahrwerk 2 weist jeweils zwei hintere und vordere Räder 6, 8 auf, die höhenverstellbar an Hubsäulen 12 befestigt sind und die unabhängig voneinander oder auch synchron zueinander angehoben und abgesenkt werden können. Es versteht sich, dass anstelle der Rädern 6, 8

auch andere Antriebsmittel z.B. auch Gleisketten, vorgesehen sein können. Die Hubsäulen 12 sind an dem Maschinenrahmen 4 befestigt.

Beide aus den vorderen bzw. hinteren Rädern 6,8 gebildeten Fahrwerksachsen können lenkbar sein.

An dem Maschinenrahmen 4 ist über den Vorderrädern 8 oder vor den Vorderrädern 8 wie in Fig. 1 und 2 ersichtlich ein Fahrstand 10 für eine Bedienungsperson angeordnet, wobei ein Verbrennungsmotor 32 für den Fohrantrieb und für den Antrieb einer Arbeitswalze 20 hinter dem Fahrer angeordnet ist. Auf diese Weise kann der Fahrstand 10 für den Maschinenführer ergonomisch optimiert sein.

Die sich in Fahrtrichtung im Gegenlauf drehende Arbeitswalze 20, deren Achse sich quer zur Fahrtrichtung erstreckt, ist relativ zu dem Maschinenrahmen 4 schwenkbar gelagert, so dass sie von einer Ruheposition, wie in Fig. 1 dargestellt, in eine Arbeitsposition, wie in Fig. 2 dargestellt, mit Hilfe beidseitig angeordneter Schwenkarme 42 verschwenkbar ist. Jeder Schwenkarm 42 ist an einem Ende in dem Maschinenrahmen 4 gelagert und nimmt an seinem anderen Ende die Lagerung der Arbeitswalze 20 auf.

Es ist auch ein Betrieb der Maschine 1 in Rückfahrtrichtung möglich, wobei dann ein Gleichlaufräsen erfolgt.

Die Arbeitswalze 20 ist beispielsweise mit in den Zeichnungen nicht dargestellten Fräswerkzeugen versehen, um eine Bodenoberfläche 14 bearbeiten zu können.

Die Arbeitswalze 20 ist von einer Haube 28 umgeben, die wie aus Fig. 1 ersichtlich mit Hilfe der Schwenkarme 42 gemeinsam mit der Arbeitswalze 20 anhebbar ist.

In Betriebstellung, wie in Fig. 2 ersichtlich, liegt die Haube 28 auf der zu bearbeitenden Bodenoberfläche 14 auf, während die Arbeitswalze 20 je nach Frästiefe weiter nach unten verschwenkbar ist. Dadurch ergibt sich zwischen Haube 28 und Arbeitswalze 20 ein Mischraum 24 mit einem variablen, von der Frästiefe abhängigen Mischraumvolumen. Die Arbeitswalze 20 weist an ihrer Vorder- und Hinterkante schwenkbare Klappen 25,27 auf. Die jeweils in Fahrtrichtung vordere Klappe wird geöffnet und die in Fahrtrichtung hintere Klappe kann als Abstreifschild verwendet werden.

Die maximale Absenkung der Haube 28 wird durch eine Begrenzungseinrichtung 70 festgelegt, die beispielsweise aus zwei mit seitlichem Abstand voneinander angeordneten, vertikal durch den Maschinenrahmen 4 hindurchgeführten Gewindestangen bestehen, wobei die Begrenzung der maximal möglichen Absenkung nach unten durch Muttern auf der Gewindestange eingestellt werden kann, die auf dem Maschinenrahmen 4 aufliegen.

Die Anordnung der Begrenzungseinrichtung 70 in der Draufsicht ist aus Fig. 3 entnehmbar.

Bei einer solchen Haube 28 ist demzufolge vorgesehen, dass diese schwimmend auf der Bodenoberfläche 14 aufliegt. Alternativ kann die Haube 28, wie in dem Ausführungsbeispielen der Fign. 4 und 5 gezeigt, fest an dem Maschinenrahmen 4 befestigt sein.

In diesem Fall muss das Fahrwerk Hubsäulen 12 aufweisen, um eine Höhenverstellung der Haube mit Hilfe der Hubsäulen vornehmen zu können.

Bei den Ausführungsbeispielen der Fign. 1 bis 3 sind dagegen Hubsäulen 12 für die Räder 6,8 nicht zwingend erforderlich.

Eine Hubeinrichtung 50 für die Arbeitswalze 20 besteht im Einzelnen aus zwei beidseitig an den Stirnseiten der Arbeitswalze gelenkig befestigten Zugstangen 52, die zueinander parallel verlaufen und an einem oder zwei in dem Maschinenrahmen 4 gelagerten zweiarmigen Hebeln 54 angelenkt sind.

Der zweiarmige Hebel 54 ist mit einem Hebelarm 56 mit dem freien Ende der Zugstangen 52 gelenkig verbunden und mit dem anderen Hebelarm 58 an einer an dem Maschinenrahmen 4 befestigten Kolbenzylindereinheit 60.

Die Hebelarme 56, 58 des zweiarmigen Hebels 54 verlaufen unter einem Winkel von ca. 90 ° oder mehr zueinander. Die vorzugsweise beidseitig angeordneten zweiarmigen Hebel 54 sind untereinander über eine in dem Maschinenrahmen 4 gelagerte Kopplungseinrichtung 64, vorzugsweise eine Rohrstange drehfest miteinander verbunden, so dass bei Betätigung der mindestens einen Kolbenzylindereinheit 60 eine synchrone und parallel verlaufende Bewegung der Zugstangen 52 erfolgt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich die Hubeinrichtung beiderseits der Arbeitswalze 20 gleichförmig bewegt und nicht verkanten kann.

Es versteht sich, dass anstelle eines zweiarmigen Hebels 54 auch zwei drehfest mit der Kupplungseinrichtung 64 verbundene Hebel vorgesehen sein können. Die Fig. 1 und 4 zeigen zwei Varianten eines zweiarmigen Hebels.

Der Verbrennungsmotor 32 ist zwischen den Schwenkarmen 42 derart angeordnet, dass die Abtriebswelle 34, die vorzugsweise koaxial zur Kurbelwelle 40 verläuft, zugleich die Drehachse für die Schwenkarme 42, die Arbeitswalze 20 und die in mindestens einem Schwenkarm 42 angeordnete Kraftübertragungseinrichtung 36 bildet.

Zwischen der Abtriebswelle 34 und der Kraftübertragungseinrichtung 36 ist vorzugsweise eine Schaltkupplung angeordnet, um den Arbeitswalzenantrieb

abkoppeln zu können. Alternativ kann auch eine Schalkkupplung in Verbindung mit einem Pumpenverteilergetriebe eingesetzt werden.

Der Verbrennungsmotor 32 ist vorzugsweise quer zur Fahrtrichtung zwischen den Schwenkarmen 42 platzsparend eingebaut.

Die Kraftübertragungseinrichtung 36 besteht vorzugsweise aus Riementrieben, wobei eine Riemenscheibe auf der Abtriebswelle 34 sitzt und eine weitere mit der Arbeitswalze 20 gekoppelt ist. Die Antriebsriemen werden dann noch über eine Spannrolle umgelenkt und gespannt, wie diese aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist.

Die Fig. 4 und 5 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem zunächst der Fahrstand 10 weiter vor den Vorderrädern 8 bzw. vor den Achsen der Vorderräder 8 angeordnet ist und dadurch in vorteilhafter Weise quer verfahrbar ist. Wie aus Fig. 5 ersichtlich kann der Fahrstand 10 auf einer Seite der Maschine, vorzugsweise der Nullseite noch über die äußere Maschinenbegrenzung hinaus herausgefahren werden.

Dies ist auch insbesondere dann von Vorteil, wenn eine Arbeitswalze 20 eingesetzt wird, die über die Rahmenbreite des Maschinenrahmens hinausgeht. Eine derartige Arbeitswalze 20 wird beispielsweise eingesetzt, wenn ungenügend tragfähige Bodenoberflächen stabilisiert werden, da in diesem Fall aufgrund des verringerten Leistungsbedarfs die wirksame Arbeitsbreite vergrößert werden kann.

Abweichend von dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 ist die Haube fest an dem Maschinenrahmen 4 angelenkt, so dass eine Höhenverstellung der Haube allein durch die Hubsäulen 12 für die Räder 6 und 8 erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Maschine (1) zum Herstellen von Fahrbahnen durch Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden oder durch Recyclen von Straßendecken, mit
 - einem von einem Fahrwerk (2) getragenen Maschinenrahmen (4)
 - einer relativ zu dem Maschinenrahmen (4) schwenkbar gelagerten Arbeitswalze (20), deren in Schwenkarmen (42) gelagerte Achse quer zur Fahrtrichtung verläuft,
 - einer die Arbeitswalze (20) umgebenden Haube (28),
 - einem von dem Maschinenrahmen (4) getragenen Verbrennungsmotor (32) mit mindestens einer Abtriebswelle (34) für die für den Antrieb der Arbeitswalze (20) benötigte Antriebsleistung,
 - wobei mindestens eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung (36) die Antriebsleistung von der Abtriebswelle (34) auf die Arbeitswalze (20) überträgt,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

 - dass der Verbrennungsmotor (32) ortsfest an dem Maschinenrahmen (4) zwischen den Schwenkarmen (42) angeordnet ist, und
 - dass die mindestens eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung (36) mit der in den Schwenkarmen (42) gelagerten Arbeitswalze (20) um die Achse der Abtriebswelle (34) des Verbrennungsmotors (32) schwenkbar ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle (34) des Verbrennungsmotors (32) parallel oder koaxial zur Kurbelwellenachse (40) des Verbrennungsmotors (32) ist.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen

Abtriebswelle (34) und Kraftübertragungseinrichtung (36) eine Schaltkupplung oder eine mit einem Pumpenverteilergetriebe in einer Baueinheit gekoppelte Schaltkupplung angeordnet ist.

4. Maschine nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fahrstand (10) in Fahrtrichtung vor dem Verbrennungsmotor (32) angeordnet ist.
5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrwerk (2) vordere und hintere Räder (6, 8) aufweist und dass der Fahrstand (10) vor den Achsen der vorderen Räder (8) quer verschiebbar angeordnet ist.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der schwenkbar in dem Maschinenrahmen (4) gelagerten Schwenkarme (42) die Kraftübertragungseinrichtung (36) zwischen dem Verbrennungsmotor (32) und der Arbeitswalze (28) aufnimmt.
7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitswalze (20) desweiteren mit einer aus einem Gelenkgetriebe (52, 56, 58) bestehenden und an dem Maschinenrahmen (4) befestigten Hubeinrichtung (50) gekoppelt ist.
8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitswalze (20) an beiden Stirnseiten mit einer Hubeinrichtung (50) gekoppelt ist, wobei die Bewegung beider Hubeinrichtungen synchronisiert ist.
9. Maschine nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubeinrichtung (50) zwei parallel zueinander verlaufende Zugstangen (52) aufweist, die beiderseits der Arbeitswalze (20) gelenkig befestigt sind.
10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die

Hubeinrichtung (50) mindestens einen zweiarmigen Hebel (54) aufweist, dessen ein Hebelarm (56) mit dem freien Ende der Zugstangen (52) verbunden ist und dessen anderer Hebelarm (58) mit einer an dem Maschinenrahmen (4) befestigten Kolben-Zylindereinheit (60) gelenkig gekoppelt ist.

11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass für jede Zugstange (52) ein zweiarmiger Hebel (54) vorgesehen ist, und dass beide Hebel (54) durch eine parallel zur Achse der Arbeitswalze (20) verlaufende, in dem Maschinenrahmen (4) gelagerte Kopplungseinrichtung (64) drehfest miteinander verbunden sind.
12. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennungsmotor (32) zwischen vorderen und hinteren Rädern (6, 8) des Fahrwerks (2) in dem Maschinenrahmen (4) gelagert ist.

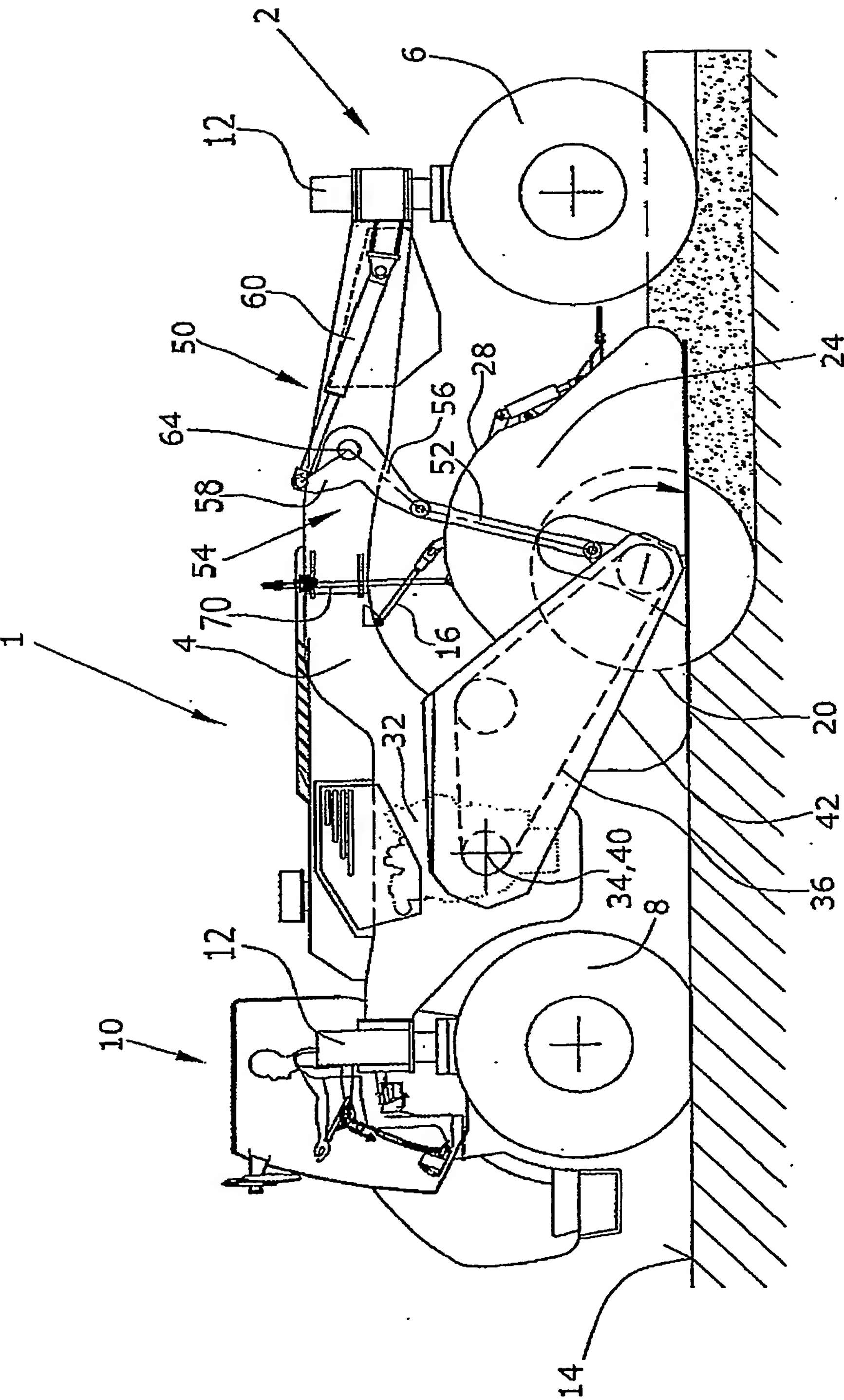


Fig.2

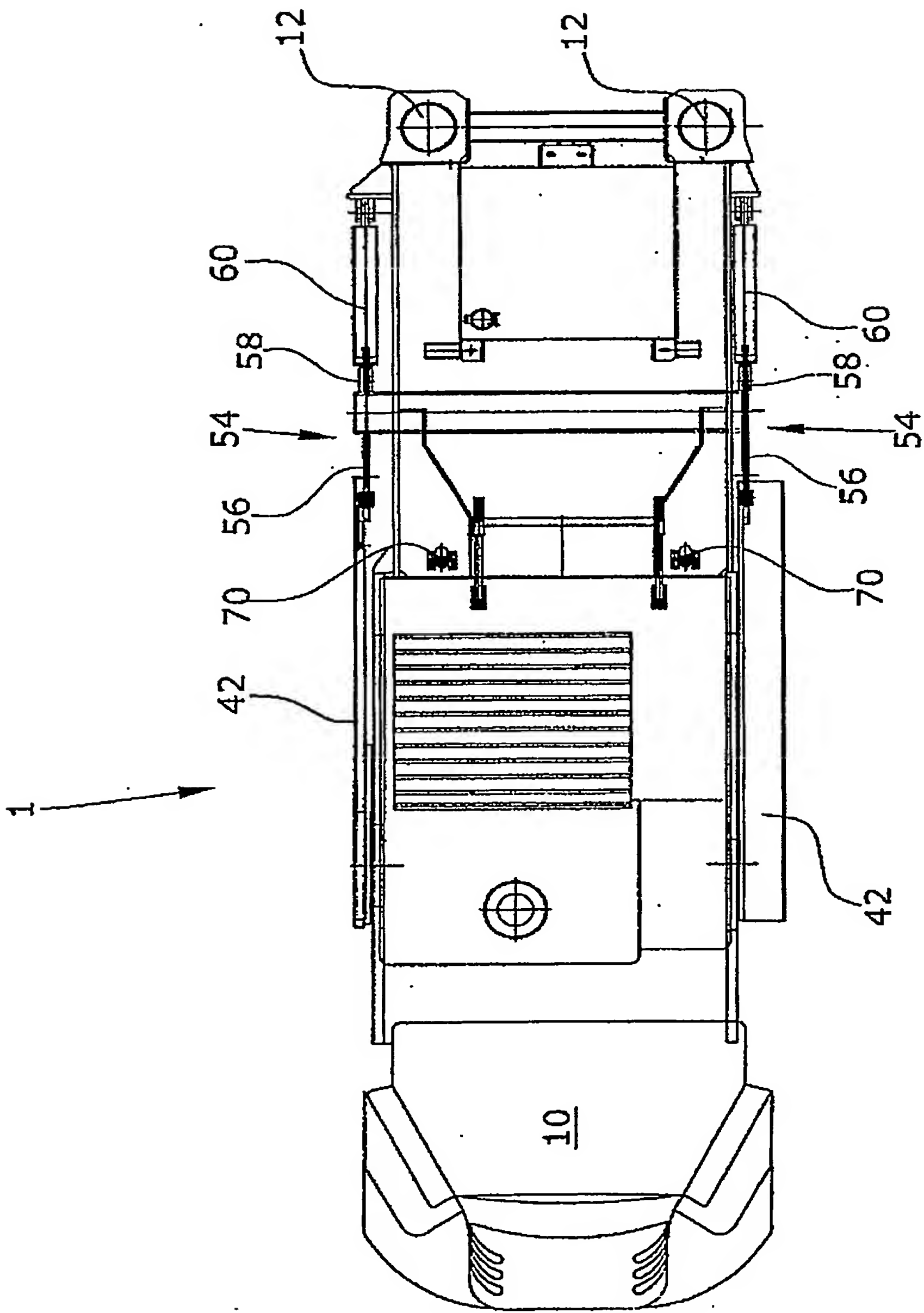


Fig. 3

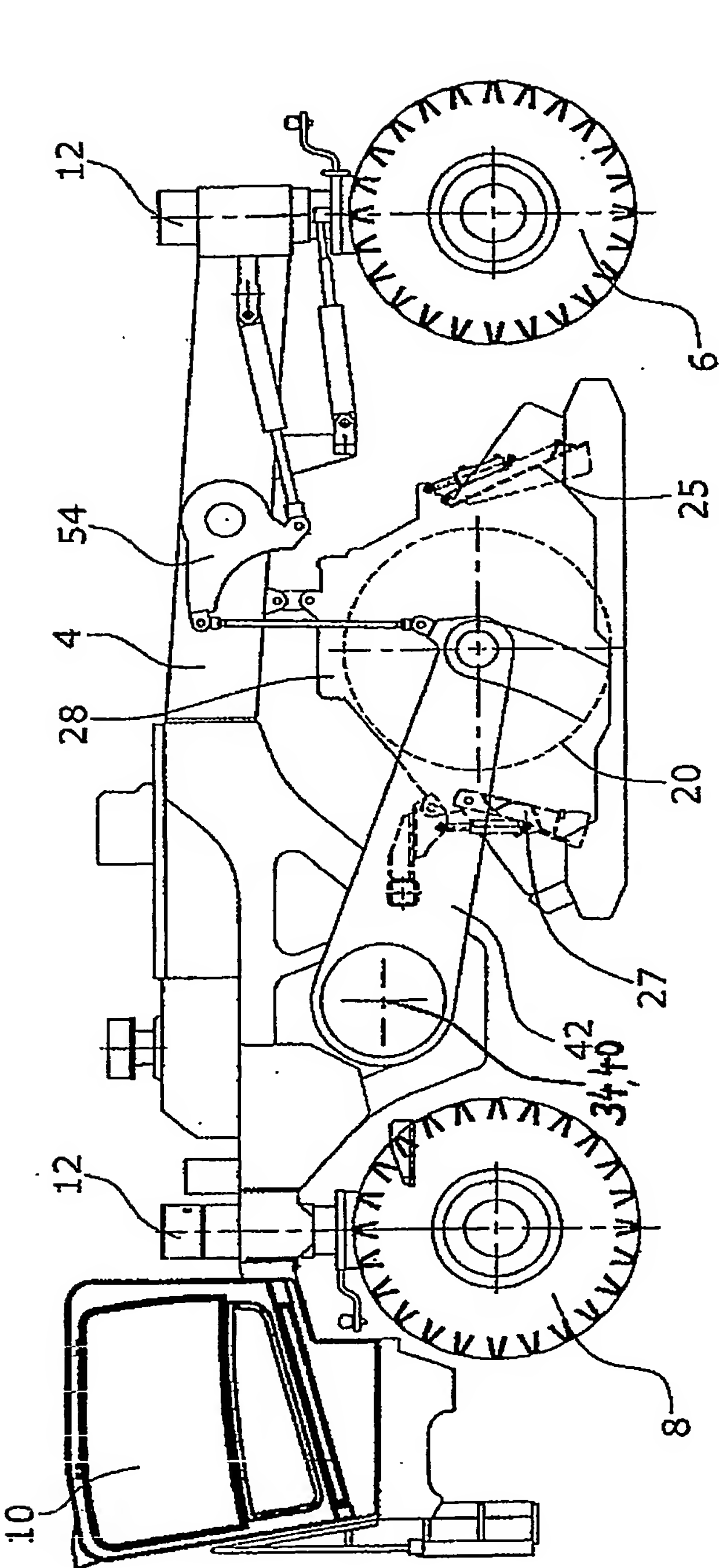


Fig. 4

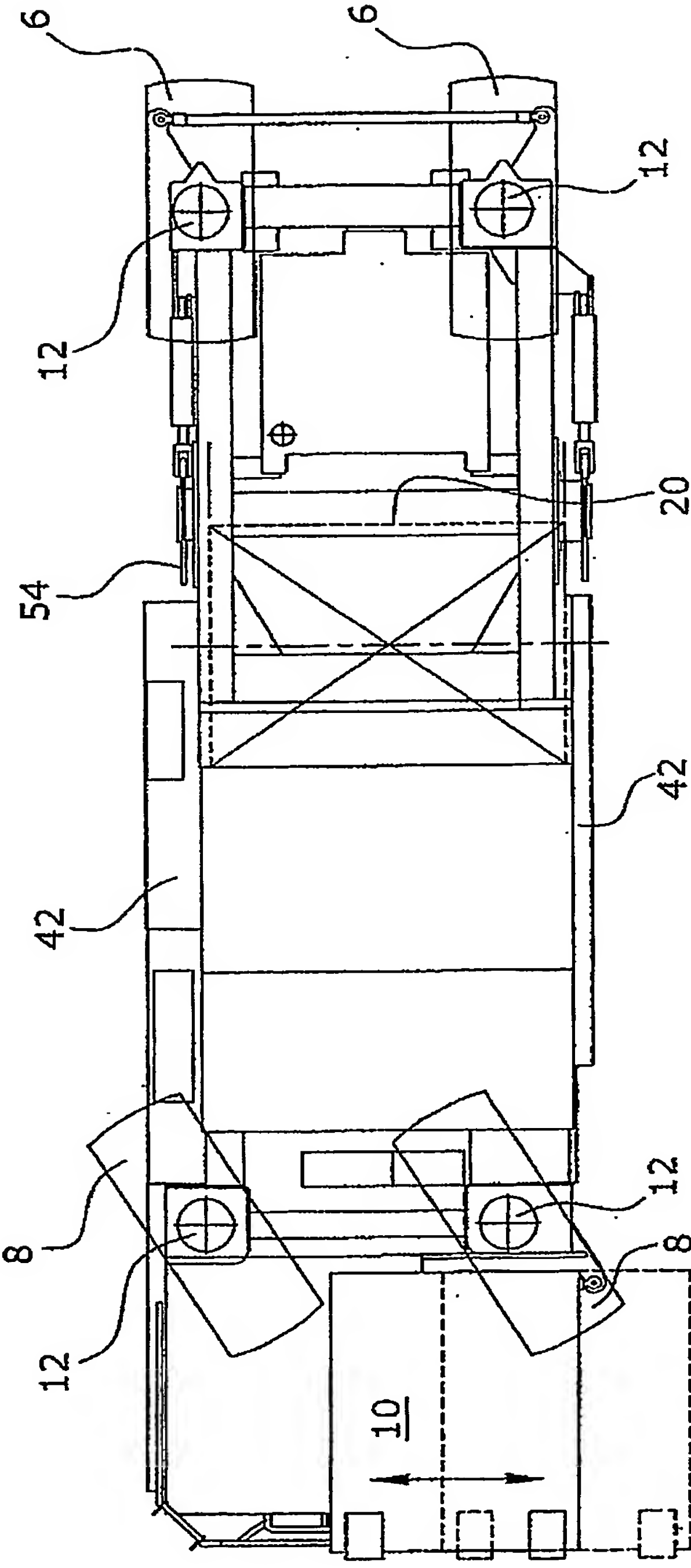


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E01C23/088 E01C23/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 E01C B28D E02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 719 441 C (BERNHARD BESCH) 9 April 1942 (1942-04-09)	1,2,6,7, 12
Y	page 1, lines 1-4 page 2, lines 76-105 page 3, lines 38-61 figures 1-5	3-5,7-11
Y	US 2 062 232 A (POGUE CHARLES NELSON) 24 November 1936 (1936-11-24) page 2, lines 31-60 figure 1	3
Y	US 2 111 134 A (ALLIN GEORGE S) 15 March 1938 (1938-03-15) page 2, lines 9-58; figure 1	7-11
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2005

Date of mailing of the international search report

11/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kerouach, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052902

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 195 13 551 A1 (MARINI S.P.A., ALFONSINE, IT) 2 November 1995 (1995-11-02) the whole document -----	5
Y	WO 96/24725 A (WIRTGEN GMBH; HAEHN, GUENTER; SIMONS, DIETER; BUSLEY, PETER) 15 August 1996 (1996-08-15) cited in the application figure 1 -----	4
A	US 5 354 147 A (SWISHER, JR. ET AL) 11 October 1994 (1994-10-11) cited in the application figures 1,3 -----	1
A	DE 39 21 875 A1 (BOMAG GMBH, 5407 BOPPARD, DE) 17 January 1991 (1991-01-17) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052902

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 71944 1	C	09-04-1942	NONE	
US 20622 32	A	24-11-1936	NONE	
US 21111 34	A	15-03-1938	NONE	
DE 19513 551	A1	02-11-1995	IT UD940068 A1	30-10-1995
WO 96247 25	A	15-08-1996	DE 19504495 A1	22-08-1996
			AT 158364 T	15-10-1997
			AU 702624 B2	25-02-1999
			AU 4789996 A	27-08-1996
			BR 9607522 A	30-12-1997
			CA 2212723 A1	15-08-1996
			DE 59600028 D1	23-10-1997
			DK 756656 T3	22-12-1997
			WO 9624725 A1	15-08-1996
			EP 0756656 A1	05-02-1997
			ES 2110327 T3	01-02-1998
			GR 3024864 T3	30-01-1998
			HK 1002435 A1	21-08-1998
			JP 3585241 B2	04-11-2004
			JP 10513520 T	22-12-1998
			KR 251809 B1	15-04-2000
			US 5893677 A	13-04-1999
			ZA 9601114 A	20-08-1996
US 53541 47	A	11-10-1994	NONE	
DE 39218 75	A1	17-01-1991	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E01C23/088 E01C23/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E01C B28D E02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 719 441 C (BERNHARD BESCH) 9. April 1942 (1942-04-09)	1,2,6,7, 12
Y	Seite 1, Zeilen 1-4 Seite 2, Zeilen 76-105 Seite 3, Zeilen 38-61 Abbildungen 1-5	3-5,7-11
Y	US 2 062 232 A (POGUE CHARLES NELSON) 24. November 1936 (1936-11-24) Seite 2, Zeilen 31-60 Abbildung 1	3
Y	US 2 111 134 A (ALLIN GEORGE S) 15. März 1938 (1938-03-15) Seite 2, Zeilen 9-58; Abbildung 1	7-11
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kerouach, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der In Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 195 13 551 A1 (MARINI S.P.A., ALFONSINE, IT) 2. November 1995 (1995-11-02) das ganze Dokument -----	5
Y	WO 96/24725 A (WIRTGEN GMBH; HAEHN, GUENTER; SIMONS, DIETER; BUSLEY, PETER) 15. August 1996 (1996-08-15) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 -----	4
A	US 5 354 147 A (SWISHER, JR. ET AL) 11. Oktober 1994 (1994-10-11) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,3 -----	1
A	DE 39 21 875 A1 (BOMAG GMBH, 5407 BOPPARD, DE) 17. Januar 1991 (1991-01-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052902

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 719441	C	09-04-1942	KEINE		
US 2062232	A	24-11-1936	KEINE		
US 2111134	A	15-03-1938	KEINE		
DE 19513551	A1	02-11-1995	IT	UD940068 A1	30-10-1995
WO 9624725	A	15-08-1996	DE	19504495 A1	22-08-1996
			AT	158364 T	15-10-1997
			AU	702624 B2	25-02-1999
			AU	4789996 A	27-08-1996
			BR	9607522 A	30-12-1997
			CA	2212723 A1	15-08-1996
			DE	59600028 D1	23-10-1997
			DK	756656 T3	22-12-1997
			WO	9624725 A1	15-08-1996
			EP	0756656 A1	05-02-1997
			ES	2110327 T3	01-02-1998
			GR	3024864 T3	30-01-1998
			HK	1002435 A1	21-08-1998
			JP	3585241 B2	04-11-2004
			JP	10513520 T	22-12-1998
			KR	251809 B1	15-04-2000
			US	5893677 A	13-04-1999
			ZA	9601114 A	20-08-1996
US 5354147	A	11-10-1994	KEINE		
DE 3921875	A1	17-01-1991	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.